

Приложение 6.

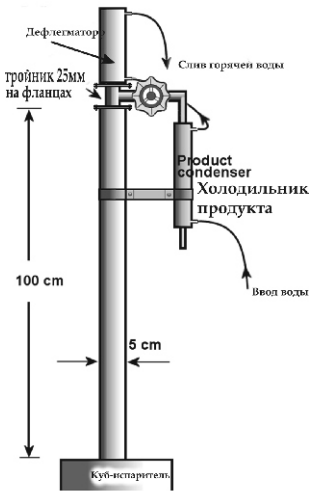
Колонна с паровым отбором.

Основные узлы колонны с паровым отбором очень просты в изготовлении, поскольку проста сама идея парового отбора.

Колонны с жидкостным отбором используют небольшие, сложные в приобретении игольчатые краны, настройки которых необходимо менять в процессе ректификации по мере роста кубовой температуры.

Три основных преимущества:

- будучи однажды настроенными, сохраняют неизменным свое флегмовое число
- не меняют флегмовое число при изменении мощности кубового нагревателя и состава пара¹
- количество отбираемого продукта автоматически уменьшается к концу процесса, когда на подходе "хвосты"



Необходимое оборудование.

1. Понадобится бак с нагревателем. Необходимо также иметь возможность контролировать мощность нагревателя.

2. Насадочная колонна.

Рисунок А6-1.

Схема парового отбора

¹ Это значит, что не нужна электроника, стабилизирующая давление пара, кроме того, можно обойтись без регулировки отбора при помощи старт-стопного метода и пережималок.

3. Два конденсатора, а именно дефлегматор вверху колонны и небольшой холодильник Либиха для охлаждения продукта.

Еще необходимо как-то все это вместе собрать и регулировать поток пара, что и происходит в оголовке колонны.

Для распределения потока пара используется стандартный сантехнический тройник на 1 дюйм (25 мм) - это вполне доступная в любом специализированном магазине деталь. На рисунке 6-1 видно, что к выходам тройника приварены фланцы, но с тем же успехом Вы можете применить переходные муфты или засверленные как сеточки для чая заглушки. (Используйте свое воображение!)

Замечание: распределить пара не должен сильно охлаждаться, поскольку он расположен в непосредственной близости от дефлегматора. Если какое-либо количество пара конденсируется в распределителе, то может быть нарушен пропорциональный принцип распределения пара. По тем же причинам, лучшие типы дефлегматоров - это дефлегматоры в виде спирали или с "холодным пальцем". Охладителей рубашечного типа (например, из термосов-прим пер.) надо избегать, так как они малоэффективны.

И вовсе уж плохи охладители в виде "холодного пальца" с рубашкой, так как становится неминуемым вредное для нас охлаждение распределителя пара.

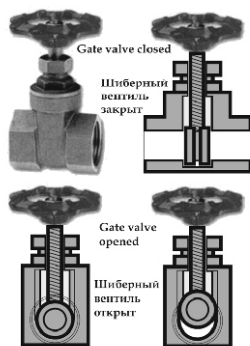


Рисунок А6-2. Шиберный вентиль.

Шиберный вентиль с условным проходом 2,5 см (1 дюйм), контролирует величину отверстия, по которому пар поступет в холодильник продукта. Именно он является "сердцем" всей системы парового отбора и дает нам возможность регулировать флегмово число. В точном соответствии с названием, он работает, поднимая и опуская плоскую пластину, высота подъема которой определяет, через какую часть сечения трубы может пройти пар.

Шиберные вентили можно купить в любом магазине, торгующем сантехникой, так как это часто используемая деталь.²

Одной стороной задвижка присоединяется к боковому выходу тройника, с другой стороны задвижки монтируют стандартное колено (лучше с редукцией) на 90°. К этому колену присоединяется небольшой холодильник Либиха. Он действительно должен быть небольшим, так как рассеиваемая им мощность составляет примерно половину или чуть меньше от установленной мощности нагревателя и в большинстве случаев эта величина колеблется между 750 и 1000 ватт. Точно такая же ситуация и при использовании колонны для перегонки браги. Центральная трубка диаметром 1 см, проходящая через 45 см водяной рубашки - этого достаточно для большинства применений холодильника Либиха, устанавливаемого на колонну.

Закрепляя холодильник Либиха на колонне, используйте хомут-распорку как на рисунке 1 для того, чтобы избежать возникновения нежелательных напряжений в оголовке колонны.

Работа с колонной.

Ну, вот, все собрано! Управлять колонной столь же просто. Закройте шиберный вентиль и следуйте стандартной процедуре, описанной в главе 5 для всех типов колонн.

Когда придет время отбирать головы, медленно открывайте вентиль, пока скорость отбора дистиллята не станет равна 1-2 каплям в секунду. В этот момент становится заметен недостаток (а скорее, просто особенность) данной системы отбора - запаздывание отклика колонны на поворот крана. Проходит

² *К сожалению, в России и Украине это заказная позиция. Шиберный вентиль можно заменить хорошим шаровым краном из инертных материалов. Но проиграем в точности регулирования.*

примерно 10 секунд, прежде чем становится заметно изменение количества дистиллята, выходящего из холодильника продукта.

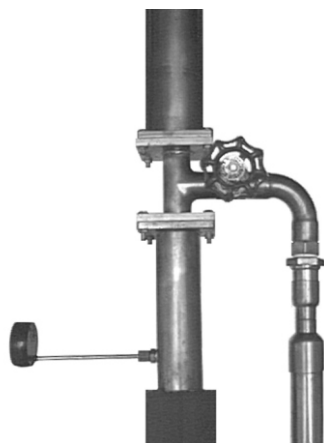


Рисунок А6-3

К этой особенности колонны Вы скоро привыкнете и обнаружите, что колонной действительно легко управлять. Шиберный вентиль позволяет очень точно настраивать флегмовое число.³ Один полный поворот штока вентиля изменяет флегмовое число всего лишь на 2-3%. Поэтому точный контроль за работой колонны осуществлять значительно проще, чем в случае использования маленького игольчатого крана, распределяющего жидкость.

Флегмовое число не зависит от состава пара и мощности нагревателя, поэтому Вы легко можете калибровать колонну, наблюдая, как она работает с водой при известной мощности нагревателя.

Повернув шток на один оборот, собирайте дистиллят в течение 10 минут и измеряйте его количество. Вы легко вычислите флегмовое число, сравнивая количество собранного Вами дистиллята с объемом испаренной из бака воды.

Данная конструкция разделяет непосредственно пар, следовательно флегмовое число при данном конкретном положении крана останется неизменным при любой мощности нагрева или составе жидкости в испарительной емкости.

После того, как были отобраны головы, следует больше открыть вентиль и установить желаемый Вами отбор. Оба канала, по которым пар покидает тройник имеют одинаковый диаметр - один дюйм, поэтому минимальное флег-

3

А в сочетании с шаговым двигателем - еще лучше. Впрочем, количество датчиков температуры, их размещение и методы управления - тема сугубо отдельная. А этим девайсом можно управлять и вручную - главное - грамотно отсечь головы и хвосты.

мовое число будет равно 2 (reflux ratio 50%). Таким образом, при помощи шиберного вентиля Вы можете установить флегмовое число от 2 до

В конце перегонки Вы заметите, что температура верха колонны возрастает, скорость же сбора продукта падает. Это происходит по той причине, что содержание спирта в кубовой жидкости уменьшается, а воды, соответственно, растёт.

Эти явления являются объективным критерием окончания отбора продукта. Но процесс на этом не заканчивается, так как есть смысл собрать хвосты и использовать их в следующих перегонках. К счастью, теперь можно просто открыть кран и собирать хвосты быстро⁴.

Оголовок колонны с паровым отбором - это великолепный аппарат для прямого перегона браги⁵. Перегонку браги следует вести при максимальной мощности и полностью открытым шиберным вентилем при ФЧ=2. Благодаря укрепляющему эффекту колонны, Вы получаете спирт-сырец более крепкий, чем при прямой перегонке, и это сэкономит Ваше время при последующей ректификации этого сырца.⁶

4 *К примеру, до достижения в баке температуры 99,6 . Или той, которую выбрали Вы.*

5 *Не надо так делать - насадку, забитую пеной, придется вытряхивать и мыть. Кроме того, брагу следует гнать на отдельно предназначенном для того оборудовании.*

6 *Спорно. Сырец все равно придется нормализовывать, разбавляя до 40% об.*